Inspectorate Panamá, S.A. - La Boca Williamson Place-Local #764-A Balboa
Ancón Rep. Of Panamá – Tel + 507 314-1665 / Fax: +507 -314-1667

Panamá, 19 de Febrero de 2013.

INFORME DE ENSAYO N° 014-B
LABORATORIO DE AMBIENTE
REPORTE FINAL DE ANALISIS DE AGUAS DE MAR Y NATURALES

Nombre de la Empresa: CORPORACION DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.
Responsable del proyecto: Licda. Vilka Szobotka
Teléfono: 236-4723
Celular: N/A
Fax: 236-4827
Fecha de recepción de la muestra: 31 de Enero de 2013.
Fecha de análisis de la muestra: 31 de Enero al 18 de Febrero de 2013.
Trabajo numero: PAN-LAB2-014-2013.

A. Descripción del Análisis

Se realizó la determinación de parámetros físicos, químicos y microbiológicos sobre una (1) muestra de agua de mar y tres (3) muestras de aguas superficiales identificadas por el cliente como: **Comby float, Pozo 6, Pozo 7, Pozo 8** e identificada por el laboratorio como: **LAB2-014-M5, LAB2-014-M6, LAB2-014-M7, LAB2-014-M8,** respectivamente.

B. Métodos de análisis

Los análisis químicos y físicos realizados se llevaron a cabo de acuerdo a los Standard Methods for the examination of water and wastewater y el método EPA 8015-B. El análisis de las muestras fue llevado a cabo por: Licenciado Rutilo Espinosa, Licenciado Fernando Young, Téc. Danuska Jiménez, Tec. Irving Berroa, Tec. Andrés Jean François.

NOTAS:
Actualmente contamos con la acreditación por el Consejo Nacional de Acreditación de Panamá bajo la norma ISO/IEC 17025:2005 de los siguientes métodos:

- **EPA-8015B GC-FID** **Hidrocarburos Totales en Aguas**
- **SM 1060** **Recolección y preservación de muestras**
- **SM 4500 H B** **Concentración de Potencial de Hidrógeno**
- **SM 4500 P-D** **Fósforo Total**
- **SM 2310-B** **Acidez**
- **SM 2550B** **Temperatura**
- **SM 3111B** **Metales (Calcio, Zinc, Plomo, Sodio, Potasio)**
- **SM 3111B** **Metales (Aluminio, Silicio, Vanadio)**

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

Inspectorate Panamá, S.A. - La Boca Williamson Place-Local #764-A Balboa
Ancón Rep. Of Panamá – Tel + 507 314-1665 / Fax: +507 -314-1667

C. Muestreo

La toma de muestra fue realizada según el procedimiento PC-08, por el siguiente personal de Inspectorate Panamá: Téc. Andrés Jean-Francois, Tec. Lorena Moreno.

D. Tabla 2. Listado de parámetros analizados, equipo de medición y límites de detección

PARAMETROS ANALIZADOS	EQUIPO UTILIZADO	METODOLOGIA UTILIZADA	LIMITE DE DETECCION
1.pH	Equipo Multiparámetro	SM-4500-H^+-B	< 1
2. Nitratos(mg/L)	Espectofotómetro Pharo 300	SM 4500-NO^-_3-B	< 0,01
3. Sulfatos (mg SO_4^{2-}/L)	Espectofotómetro Pharo 300	SM 4500-SO_4^{2-}- B	< 1,0
4. Aceites y Grasas (mg/L)	Balanza Analítica	SM-5520-B-13	<2
5. Cloruros (mg Cl^-/L)	Bureta	SM-4500-Cl^--B	<1,0
6. Coliformes Totales (NMP/100mL)	Incubadora	SM-9222-B	<1
7. Coliformes Fecales (NMP/100mL)	Incubadora	SM-9222D	<1
8. Conductividad (µS/cm)	Equipo Multiparámetro	SM-2510-B	<1
9. Demanda Bioquímica de Oxigeno (mgO_2/L)	Medidor de Oxigeno Disuelto	SM-5210-B	<2
10. Demanda Química de Oxigeno (mg O_2/L)	Espectofotómetro Pharo 300	SM-5220-D	<2
11. Relación DQO/DBO5	Calculo	Calculo	<1
12. Poder Espumante (mm)	Regla Calibrada	ASTM-D1173	<0,1
13. Nitrógeno Amoniacal (mg N_T/L)	Espectofotómetro Pharo 300	SM-4500-N-NH_3-D	< 0,10
14. Fosforo Total (mg P_T/L)	Espectofotómetro Pharo 300	SM-4500-P_T-D	< 0,01
15. Nitratos (mg NO_3^-/L)	Espectofotómetro Pharo 300	SM-4500-NO_3^--D	<0,10
16. Solidos Disueltos Totales (mg/L)	Equipo Multiparámetros	SM-2540-C	<1
17. Solidos Suspendidos (mg/L)	Balanza Analítica	SM-2540-D	<1
18. Solidos Totales (mg/L)	Balanza Analítica	SM-2540-B	<1
19. Sulfuros (mg S^{2-}/L)	Espectofotómetro Pharo 300	SM-4500-S^{2-}-D	<0,010
20. Temperatura (°C)	Equipo Multiparámetros	SM-2550-B	<0,01
21. Turbiedad (NTU)	Turbidimetro	SM-2130-B	<0,01
21. Cianuro Total (µg CN^-/L)	Espectrofotómetro Pharo 300	**EN-ISO-14403**	**<10**
22. Aluminio (µg Al/L)	ICP	SM-3125-B	< 1
22. Cadmio (µg Cd/L)			
23. Cobre (µg Cu/L)			
24. Cromo Total (µCr_T/L)			
25. Cromo Hexavalente (µCr^{6+}/L)			
26. Hierro (µg Fe/L)			

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

27. Manganeso (µg Mn/L)			
28. Zinc (µg Zn/L)			
29. Plomo (µg Pb/L)			
30. Níquel (µg Ni/L)			
31. Mercurio (µg/L)		SM-3112-B	< 0,01
32. Arsénico (µg/L)			

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

E. Registro Fotográfico



Fig. 1 Vista General del Punto Comby float (PAN-LAB2-014-M5)(N 533318; E 996128)

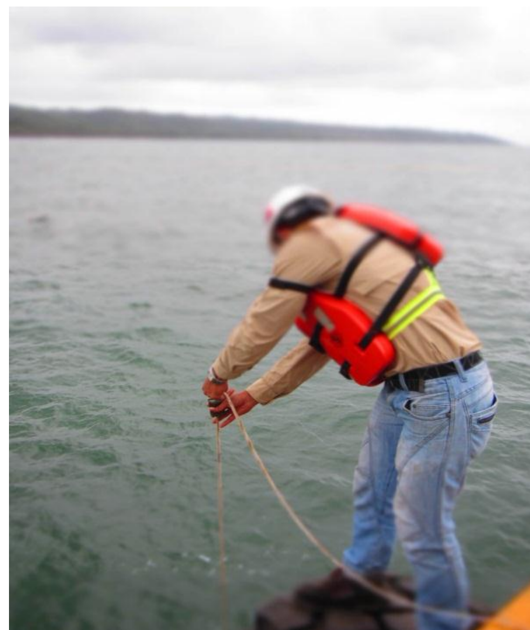


Fig. 2 Toma de Muestra en el Punto Comby float (PAN-LAB2-014-M5)



Fig. 3 Toma de muestra microbiológica Comby float (PAN-LAB2-014-M5)

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.



Fig. 5 Vista General del Punto POZO #6 (PAN-LAB2-014-M6)(N 533452, E 995902)



Fig. 6 Vista general POZO #6 (PAN-LAB2-014-M6)



Fig. 7 Toma de muestras Punto POZO #6 (PAN-LAB2-014-M6)



Fig. 8 Toma de Muestra para microbiología en el Punto POZO #6 (PAN-LAB2-014-M6)

Inspectorate Panamá, S.A. - La Boca Williamson Place-Local #764-A Balboa
Ancón Rep. Of Panamá – Tel + 507 314-1665 / Fax: +507 -314-1667



Fig. 9 Vista General del Pozo #7(PAN-LAB2-014-M7) (N 533395, E 995771)



Fig. 10 Toma de Muestra en el Pozo #7 (PAN-LAB2-014-M7)



Fig.11 Toma de Parámetros Pozo #7 (PAN-LAB2-014-M7)



Fig. 12 Toma de Muestra para microbiología en el Pozo #7 (PAN-LAB2-014-M7)

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

Inspectorate Panamá, S.A. - La Boca Williamson Place-Local #764-A Balboa
Ancón Rep. Of Panamá – Tel + 507 314-1665 / Fax: +507 -314-1667



Fig. 13 Vista General del Punto Pozo #8 (PAN-LAB2-014-M8)(N 533440, E 995562)



Fig. 14 Toma de Muestra en el Punto Pozo #8(PAN-LAB2-014-M8)



Fig. 15 Toma de Parámetros Punto Pozo #8(PAN-LAB2-014-M8)



Fig. 16Toma de Muestra para microbiología en el Punto Pozo #8 (PAN-LAB2-014-M8)

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

F. Resultados obtenido

Tabla 2. Resultados obtenidos para muestras de agua naturales.

Parámetros	Muestra de Agua de mar Categoría III Comby Float/ LAB2-014-M5	LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS AGUAS CLASE 1M
Aceites y Grasas (mg/L)	<2mg/L	<0,5mg/L
Cloro Residual (mg Cl_2/L)	<10 µg Cl_2/L	<10µg/L mg Cl_2/L
Coliformes Totales (UFC/100mL)	$3,0x10^3$UFC/100mL	NR
Coliformes Fecales (UFC/100mL)	$4,2x10^1$ UFC/100mL	<250UFC/100mL
Conductividad (µS/cm)	43100 µS/cm	NR
Clorofila A (mg/L)	<0,001mg/L	NR
DBO_5 (mg O_2/L)	<2mg O_2/L	<2mg O_2/L
Detergentes (mg/L)	<0,01mg/L	<0,2mg/L
Enterococos (UFC/100mL)	4,2 UFC/100mL	<250 UFC/100mL
Fosforo Total (mg P_T/L)	<0,01mg P_T/L	<0,12mg P_T/L
Hidrocarburos Totales (µg/L)	<0,05 µg/L	<0,05 µg/L
Nitrato (mg NO_3/L)	1,42mg NO_3/L	<0,40mg NO_3/L
Nitritos (mg NO_2/L)	0,031mg NO_2/L	<1,0mg NO_2/L
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3/L)	<0,05mg NH_3/L	<0,40mg NH_3/L
Oxigeno disuelto (mg/L)	7,30mg NH_3/L	>5mg NH_3/L
pH	7,39	6,5-9,0
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	21600mg/L	NR
Sulfatos (mg SO_4^{2-}/L)	2860mg SO_4^{2-}/L	NR
Sulfuros (mg S^{2-}/L)	<0,05mg S^{2-}/L	<0,002mg S^{2-}/L
Temperatura (°C)	27,6°C	<2 ΔT°C
Aluminio (µg Al/L)	410µg Al/L	<100µg Al/L
Arsénico (µg As/L)	<1µg As/L	<10µg As/L
Boro (µg B/L)	<1µg B/L	NR
Cadmio (µg Cd/L)	<1µg Cd/L	<5µg Cd/L
Cobre (µg Cu/L)	<1µg Cu/L	<5µg Cu/L
Cromo (µg Crt/L)	<1 µg Crt/L	<50µg Crt/L
Mercurio ((µg Crt/L)	<0,01 µg Hg/L	0,2 µg Hg/L
Plomo (µg Pb/L)	<1µg Pb/L	<5µg Pb/L
Zinc (µg Zn/L)	<1µg Zn/L	<90µg Zn/L
Cianuro (µg CN-/L)	<5µg CN-/L	<1µg CN-/L
Flúor (µg/L)	<10µg/L	<750µg/L
Molibdeno (µg Mo/L)	<1µg Mo/L	NR
Níquel (µg Ni/L)	<1µg Ni/L	<25µg Ni/L
Selenio (µg Se/L)	<1µg Se/L	<5µg Se/L
Hierro Disuelto (µg Fe/L)	250µg Fe/L	<300µg Fe/L

NR. No Regulado por el Anteproyecto de Norma de Aguas Naturales Clase 1-M.

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

Inspectorate Panamá, S.A. - La Boca Williamson Place-Local #764-A Balboa
Ancón Rep. Of Panamá – Tel + 507 314-1665 / Fax: +507 -314-1667

Tabla 3. Resultados obtenidos para muestras de agua naturales.

Parámetros	Muestra de Agua Superficial Categoría III Pozo #6/ LAB2-014-M6	Muestra de Agua Superficial Categoría III Pozo#7/ LAB2-014-M7	LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS AGUAS CLASE 1C
Aceites y Grasas (mg/L)	<2mg/L	<2mg/L	<10mg/L
Cloro Residual (µg Cl_2/L)	<10,0µg Cl_2/L	<10,0µg Cl_2/L	<10µgCl_2 /L
Cloruros (mg Cl/L)	14.9mg Cl/L	20,1mg Cl/L	<250mg /L
Coliformes Totales (UFC/100mL)	3,1 x 10^4 UFC/100mL	2,1x 10^5UFC/100mL	NR
Coliformes Fecales (UFC/100mL)	5,9 x 10^2UFC/100mL	3,3 x 10^2UFC/100mL	<250 UFC/100mL
Conductividad (µS/cm)	35,7µS/cm	70,3µS/cm	NR
Clorofila A (mg/L)	<1,0mg/L	<1,0mg/L	<20 µg/L
DBO_5 (mg O_2/L)	18mg O_2/L	36mg O_2/L	<3mg O_2/L
Detergentes (mg/L)	<0,01mg/L	<0,01mg/L	<0,5mg/L
Fosforo Total (mg P_T/L)	<0,05mg/L	<0,05mg/L	<0,7mg/L
Nitrato (mg NO_3/L)	<0,01mg NO_3/L	<0,01mg NO_3/L	<10mg NO_3/L
Nitritos (mg NO_2/L)	0,041mg NO_2/L	0.028mg NO_2/L	<1,0mg NO_2/L
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3/L)	<0.05mg NH_3/L	<0.05mg NH_3/L	<1,0mg NH_3/L
Oxigeno disuelto (mg/L)	7,30 mg O_2/L	8,59 mg O_2/L	>6 mg O_2/L
pH	6,62	6.90	6,5-8,5
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	42,5 mg/L	31,6mg/L	<500mg/L
Sulfatos (mg SO_4^{2-}/L)	8,07mg SO_4^{2-}/L	10,88mg SO_4^{2-}/L	<250mg SO_4^{2-}/L
Sulfuros (mg S^{2-}/L)	<0,05mg S^{2-}/L	<0,05mg S^{2-}/L	<0,002mg S^{2-}/L
Turbiedad (NTU)	9,95NTU	11,03NTU	<100NTU
Temperatura (°C)	26,1°C	26,6°C	<2 ΔT°C
Aluminio (µg Al/L)	390µg Al/L	350µg Al/L	|<100µg Al/L
Arsénico (µg As/L)	<1µg As/L	<1µg As/L	<5µg As/L
Boro (µg B/L)	<1µg B/L	<1µg B/L	<500µg B/L
Cadmio (µg Cd/L)	<1µg Cd/L	<1µg Cd/L	<1µg Cd/L
Cobre (µg Cu/L)	<1µg Cu/L	<1µg Cu/L	<10µg Cu/L
Cromo (µg Crt/L)	<1µg Crt/L	<1µg Crt/L	<50µg Crt/L
Mercurio (µg Hg/L)	<0,01µg Hg/L	<0,01µg Hg/L	0,02 µg Hg/L
Plomo (µg Pb/L)	<1µg Pb/L	<1µg Pb/L	<5µg Pb/L
Zinc (µg Zn/L)	<1µg Zn/L	<1µg Zn/L	<180µg Zn/L
Cianuro (µg CN^-/L)	<5µg CN^-/L	<5µg CN^-/L	<5µg CN^-/L
Flúor (µg/L)	<10µg/L	<10µg/L	<750µg/L
Molibdeno (µg Mo/L)	<1µg Mo/L	<1µg Mo/L	NR
Níquel (µg Ni/L)	<1µg Ni/L	<1µg Ni/L	<25µg Ni/L
Selenio (µg Se/L)	<1µg Se/L	<1µg Se/L	<5µg Se/L
Hierro Disuelto (µg Fe/L)	1010µg Fe/L	1160µg Fe/L	<300µg Fe/L

NR. No Regulado por el Anteproyecto de Norma de Aguas Naturales Clase 1-C.

Inspectorate Panamá, S.A. - La Boca Williamson Place-Local #764-A Balboa
Ancón Rep. Of Panamá – Tel + 507 314-1665 / Fax: +507 -314-1667

Tabla 4. Resultados obtenidos para muestras de agua naturales.

Parámetros	Muestra de Agua Superficial Categoría III Pozo #8/ LAB2-014-M8	LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS AGUAS CLASE 1C
Aceites y Grasas (mg/L)	<2mg/L	<10
Cloro Residual (mg Cl_2/L)	<0.01mg Cl_2/L	<10µg/L
Cloruros (mg Cl/L)	6,0mg Cl/L	<250mg /L
Coliformes Totales (UFC/100mL)	2,7 x 10^5UFC/100mL	NR
Coliformes Fecales (UFC/100mL)	2,2 x 10^3UFC/100mL	<250
Conductividad (µS/cm)	65,4 µS/cm	NR
Clorofila A (mg/L)	<10,0µg/L	<20 µg/L
DBO_5 (mg O_2/L)	20mg O_2/L	<3mg O_2/L
Detergentes (mg/L)	0,07mg/L	<0,5mg/L
Fosforo Total (mg P_T/L)	<0,05mg P_T/L	<0,7mg P_T/L
Nitrato (mg NO_3/L)	<0,01mg NO_3/L	<10mg NO_3/L
Nitritos (mg NO_2/L)	0,029mg NO_2/L	<1,0mg NO_2/L
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3/L)	<0.05mg NH_3/L	<1,0mg NH_3/L
Oxígeno disuelto (mg/L)	7,30mg/L	>6mg/L
pH	6,62	6,5-8,5
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	42,5mg/L	<500mg/L
Sulfatos (mg SO_4^{2-}/L)	17,81mg SO_4^{2-}/L	<250mg SO_4^{2-}/L
Sulfuros (mg S^{2-}/L)	<0,05mg S^{2-}/L	<0,002mg S^{2-}/L
Turbiedad (NTU)	4,61NTU	<100NTU
Temperatura (°C)	27,0°C	<2 ΔT°C
Aluminio (µg Al/L)	190µg Al/L	<100µg Al/L
Arsénico (µg As/L)	<1µg As/L	<5µg As/L
Boro (µg B/L)	<1µg B/L	<500µg B/L
Cadmio (µg Cd/L)	<1µg Cd/L	<1µg Cd/L
Cobre (µg Cu/L)	<1µg Cu/L	<10µg Cu/L
Cromo (µg Crt/L)	<1µg Crt/L	<50µg Crt/L
Mercurio (µg Hg/L)	<0,01 µg Hg/L	0,02 µg/L µg Hg/L
Plomo (µg Pb/L)	<1µg Pb/L	<5µg Pb/L
Zinc (µg Zn/L)	<1µg Zn/L	<180µg Zn/L
Cianuro (µg CN-/L)	<5µg CN^-/L	<5µg CN^-/L
Flúor (µg/L)	1180µg/L	<750µg/L
Molibdeno (µg Mo/L)	<1µg Mo/L	NR
Níquel (µg Ni/L)	<1µg Ni/L	<25µg Ni/L
Selenio (µg Se/L)	<1µg Se/L	<5µg Se/L
Hierro Disuelto (µg Fe/L)	370µg Fe/L	<300µg Fe/L

NR. No Regulado por el Anteproyecto de Norma de Aguas Naturales Clase 1-C.

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

K. Evaluación de los resultados obtenidos.

Tabla 5. Evaluación de resultados según el anteproyecto de calidad para aguas de mar.

PARAMETROS ANALIZADOS	EVALUACION DE LOS RESULTADOS
pH	El resultado de la medición en campo de este parámetro plasmado en la tabla 2 es de 7,39 unidades de pH. Este valore se encuentran dentro del rango (6,5-9,0) unidades de pH, establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, para aguas clase 1-M.
Temperatura (°C)	El valor de la temperatura obtenido en las mediciones *in situ* es de 27,6°C.
Conductividad (mS/cm)	Los valores de conductividad para estas aguas están en el orden de los 43100 µS/cm, siendo un valor que corresponde a la naturaleza de las aguas de mar. Este parámetro no está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1M.
Oxígeno disuelto (mg O_2/L)	Los valores de oxígeno disuelto medidos en campo se encuentran en 7,30mg O_2/L. Este valor se encuentran dentro de los límites permisibles por la norma de calidad de aguas naturales que sitúa el mínimo permisible como 5,0 mg O_2/L.
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	El valor para los sólidos disueltos totales 21600 unidades mg/L, este valor es característico de las aguas de mar ya que poseen gran cantidad de sales en disolución los cuales contribuyen a aumentar los sólidos disueltos, este valor es cónsono con el valor reportado en conductividad. Este parámetro no está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1M.
Hidrocarburos Totales (mg/L)	El valor obtenido para el parámetro de hidrocarburos totales se encuentra por debajo del límite de detección del método utilizado el cual se establece en <50µg/L, este coincide con el límite máximo permitido (<50µg/L), establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales para la clase 1-M.
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg O_2/L)	El valor obtenido para el parámetro demanda bioquímica de oxigeno está por debajo del límite de detección del método utilizado para el análisis <2mgO_2/L, lo cual está en cumplimiento con el reglamento de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 2mg/L, para las aguas clasificadas como clase 1M.
Coliformes Totales (UFC/100ml)	El valor para el parámetro coliformes totales se encuentra en 4,2 x10^3 UFC/100mL. Este parámetro no está regulado por el anteproyecto de norma de aguas naturales, para las aguas dentro de la clase 1M.
Coliformes Fecales (UFC/100ml)	Los valores para los coliformes fecales se encuentran en el orden de los 4,2 x 10^1. Este valor se encuentran muy por debajo de los límites permisibles por la norma de calidad de aguas naturales que sitúa el mínimo permisible como 50 UFC/100mL.
Enterococos (UFC/100ml)	Los valores para los Enterococos se encuentran en el orden de 4,2 x 10^1UFC/100mL. Este valor se encuentran muy por debajo de los límites permisibles por la norma de calidad de aguas naturales que sitúa el mínimo permisible como 50 UFC/100mL.
Detergentes (mg/L)	Para el parámetro de detergentes el valor obtenido se ubicó por debajo del límite de

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

	detección del método, <0,10 mg/L, lo cual esta en cumplimiento con el máximo permisible establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales para las aguas clasificadas como 1M.
Fosforo Total (mg P_T/L)	Los valores de Fosforo Total obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 0,12 mg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Nitrato (mg NO_3/L)	El valor del parámetro Nitratos en las muestra de agua de mar analizada presenta un valor de 1,42 mg/L, lo cual está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1M, la cual establece un límite máximo de <10,0mg/L.
Nitritos (mg NO_2/L)	El total de Nitritos en las muestras analizadas presenta valor de 0,031 mg/L, lo cual está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1M, la cual establece un límite máximo de <1,0mg/L.
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3/L)	Los valores de Nitrógeno Amoniacal obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 1,0 mg/L, para las aguas clasificadas como clase 1M.
Sulfuros (mg S^{2-}/L)	Los valores de Sulfuros obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 0,002mg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Aluminio (µg Al/L)	El valor para el parámetro Aluminio en las muestra analizada presenta un valor de 410 µg/L, lo cual está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1M, la cual establece un límite máximo de <100µg/L.
Arsénico (µg As/L)	Los valores de Arsénico obtenidos fueron menores al límite de detección del método <1 µg/L lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 5 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Cadmio (µg Cd/L)	Los valores de Cadmio obtenidos fueron menores al límite de detección del método<1 µg/L, lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 5 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Cobre (µg Cu/L)	Los valores de Cobre obtenidos fueron menores al límite de detección del método <1 µg/L lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 10 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Cromo (µg Crt/L)	Los valores de Cromo Total obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 50 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Mercurio (µg Hg/L)	Los valores de Mercurio obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 0,2 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1M.
Plomo (µg Pb/L)	Los valores de Plomo obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 0,005 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.

Zinc (µg Zn/L)	Los valores de Zinc obtenidos fueron menores al límite de detección del método <1 µg/L, lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 90 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Cianuro (µg CN-/L)	Los valores de Cianuro Total obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 0,05 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Flúor (µg/L)	El valor de Flúor Total obtenido fue 1180 µg/L es un valor que es normal para las aguas de mar, pero excede lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 750 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Níquel (µg Ni/L)	Los valores de Níquel obtenidos fueron menores al límite de detección del método <1 µg/L lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 25 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Selenio (µg Se/L)	Los valores de Selenio obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo <1 µg/L cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 10 µg/L, para las aguas clasificadas como 1M.
Hierro Disuelto (µg Fe/L)	El total de Hierro Disuelto en la muestra analizada presenta un valor de 250µg/L, lo cual está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1M, la cual establece un límite máximo de <300 µg/L.

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

Tabla 6. Evaluación de resultados según el anteproyecto de calidad ambiental para aguas naturales

PARAMETROS ANALIZADOS	EVALUACION DE LOS RESULTADOS
pH	Los resultados de la medición en campo de este parámetro plasmados en la tabla 3 se encuentran entre 6,62 y 6,90 unidades de pH. Estos valores se encuentran dentro de los valores permitidos por el anteproyecto de norma para aguas naturales clase 1C y clase 1M agua de mar.
Temperatura (°C)	El valor de la temperatura obtenido en las mediciones *in situ* oscilo entre 26,1 a 27,6 °C.
Conductividad (mS/cm)	Los valores de conductividad para estas aguas están en el orden de los 65,4 a 189 a µS/cm. Este parámetro no está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1C.
Oxígeno disuelto (mg O_2/L)	Los valores de oxígeno disuelto medidos en campo se encuentran entre 7,39 y 8,59 mg O_2/L. Estos valores se encuentran dentro de los límites permisibles por la norma de calidad de aguas naturales que sitúa el mínimo permisible como 3,0 mg O_2/L.
Turbiedad (NTU)	Los valores de turbiedad obtenidos oscilan entre 4,61 y 11,03 unidades nefelometrías. El parámetro está regulado por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 100NTU.
Solidos Disueltos Totales (mg/L)	Los valores de solidos disueltos totales obtenidos oscilan entre 31,6 y 21600 unidades mg/L. El parámetro está regulado por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 500 mg/L, para las aguas clase 1C.
Hidrocarburos Totales (mg/L)	Los valores de hidrocarburos totales cuantificados se ubican por debajo del límite de cuantificación, el que se ubica en <0,05 mg/L. El valor máximo permitido por el anteproyecto de norma establece que el máximo permitido será de 0,05 mg/L.
1 Demanda Bioquímica de Oxigeno (mg O_2/L)	Los valores de demanda bioquímica de oxigeno obtenidos están entre 18 a 36 mgO_2/L de los cuales dos son mayores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 3mg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C, esto puede deberse a la proximidad de estos puntos a las carreteras.
Coliformes Totales (UFC/100ml)	Los valores del parámetro coliformes totales se encuentran entre $5,0x10^4$ y $9,0x10^4$UFC/100mL. Lo cual indica que hay un gran aporte de coliformes totales en estos puntos. Este parámetro no está regulado por el anteproyecto de norma de aguas naturales, para las aguas dentro de la clase 1C.
Coliformes Fecales (UFC/100mL)	Los valores para los coliformes fecales se encuentran entre 3,3 x 10^2 y 2,4 x 10^3 UFC/100mL. Estos valores se encuentran por encima de los límites permisibles por la norma de calidad de aguas naturales que sitúa el mínimo permisible como 250 UFC/100mL, lo cual indica que hay un aporte de materia fecal la muy cual probablemente provenga de la fauna del lugar.
Detergentes (mg/L)	Los valores de detergentes cuantificados se ubican por debajo del límite de cuantificación, el que se ubica en 0,07. El valor máximo permitido por el anteproyecto de norma establece que el máximo permitido será de 0,5 mg/L.

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

Inspectorate Panamá, S.A. - La Boca Williamson Place-Local #764-A Balboa
Ancón Rep. Of Panamá – Tel + 507 314-1665 / Fax: +507 -314-1667

Fosforo Total (mg P_T/L)	Los valores de Fosforo Total obtenidos fueron <0,01 lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 0,7 mg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C y 1M
Nitrato (mg NO_3/L)	El total de Nitratos en las muestras analizadas presenta valores inferiores al límite de detección del método <0,010 mg/L, lo cual está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1C, la cual establece un limite máximo de <10,0mg/L.
Nitritos (mg NO_2/L)	El total de Nitritos en las muestras analizadas presenta valores que oscilan entre 0,028 a 0,041 mg/L, lo cual está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1C y 1M , la cual establece un limite máximo de <1,0mg/L.
Nitrógeno Amoniacal (mg NH_3/L)	Los valores de Nitrógeno Amoniacal obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 1,0 mg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Sulfatos (mg SO_4^{2-}/L)	El total de Sulfatos en las muestras analizadas presenta valores que oscilan entre 8,07 a 17,81 mg/L, lo cual está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1C, la cual establece un limite máximo de <250mg/L.
Sulfuros (mg S^{2-}/L)	Los valores de Sulfuros obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 0,002mg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Aluminio (µg Al/L)	El total de Aluminio en las muestras analizadas presenta valores que oscilan entre 190 a 390 µg/L, lo cual está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1C, la cual establece un limite máximo de <100µg/L, este parámetro excede el límite establecido.
Arsénico (µg As/L)	Los valores de Arsénico obtenidos fueron menores al límite de detección del método < 1µg/L, lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 5 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Boro (µg B/L)	Los valores de Boro obtenidos fueron menores al límite de detección del método < 1µg/L, lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 500 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Cadmio (µg Cd/L)	Los valores de Cadmio obtenidos fueron menores al límite de detección del método < 1µg/L, lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 1 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Cobre (µg Cu/L)	Los valores de Cobre obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 10µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Cromo (µg Crt/L)	Los valores de Cromo Total obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 50 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Mercurio (µg Hg/L)	Los valores de Mercurio obtenidos fueron menores al límite de detección del método <0,01µg/L, lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 0,2 µg/L, para las

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

Inspectorate Panamá, S.A. - La Boca Williamson Place-Local #764-A Balboa
Ancón Rep. Of Panamá – Tel + 507 314-1665 / Fax: +507 -314-1667

	aguas clasificadas como clase 1C.
Plomo (µg Pb/L)	Los valores de Plomo obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 5 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Zinc (µg Zn/L)	Los valores de Zinc obtenidos fueron menores al límite de detección del método < 1µg/L, lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 180 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Cianuro (µg CN-/L)	Los valores de Cianuro Total obtenidos fueron menores al límite de detección del método lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 5 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Flúor (µg/L)	Los valores de Flúor Total obtenidos fueron menores al límite de detección del método <10 µg/L, lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 750 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Níquel (µg Ni/L)	Los valores de Níquel obtenidos fueron menores al límite de detección del método < 1µg/L lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 25 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Selenio (µg Se/L)	Los valores de Selenio obtenidos fueron menores al límite de detección del método < 1µg/L, lo cual está en cumplimiento con lo establecido por el anteproyecto de norma de aguas naturales, teniendo como máximo permitido 5 µg/L, para las aguas clasificadas como clase 1C.
Hierro Disuelto (µg Fe/L)	El total de Hierro Disuelto en las muestras analizadas presenta valores que oscilan entre 370 a 1160 µg/L, lo cual está regulado por el anteproyecto de norma que rige las aguas naturales clase 1C, la cual establece un limite máximo de <300 µg/L, este valor se encuentra por encima del limite establecido por la norma.

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.

Inspectorate Panamá, S.A. - La Boca Williamson Place-Local #764-A Balboa
Ancón Rep. Of Panamá – Tel + 507 314-1665 / Fax: +507 -314-1667

J. Control de la Calidad

Todos los ensayos son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia Certificados** (MRC´s), con fechas vigentes y Trazables al **National Institute of Standars & Techonology (NIST)**.

Como una medida de control en la toma de decisiones, **INSPECTORATE PANAMA,** División Ambiental utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si la recuperación del patrón esta entre 90 y 110%, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

Lic. Luis González Q.
Idoneidad: 481
Laboratory Manager Assistant
Inspectorate Panama, S.A.

Nota: Si desea tener referencia sobre la acreditación de nuestros métodos, favor dirigirse a www.cna.gob.pa ó ponerse en contacto con el Gerente de Laboratorio.